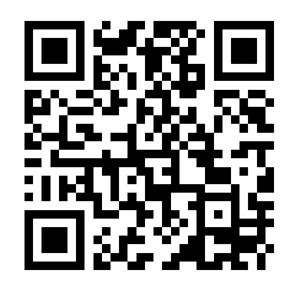
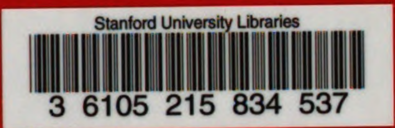
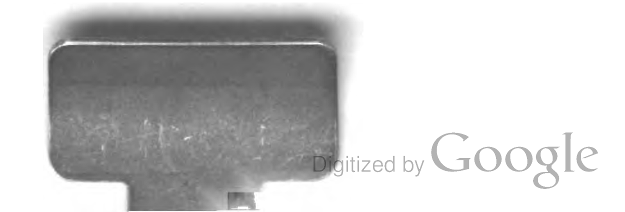



Stanford University Libraries
3 6105 215 834 537




STANFORD UNIVERSITY
LIBRARIES



Wissenschaftliche Beilage zum Jahresbericht des Humboldts-Gymnasiums zu Berlin. Ostern 1894.

I.

Das Schicksal des chemisch-mineralogischen Unterrichts der Gymnasien nach der Einführung der neuen Lehrpläne.

II.

Ein Plan zur Beschaffung von Mineralien.

Von

Otto Ohmann,
Oberlehrer.



BERLIN 1894.
R. Gaertners Verlagsbuchhandlung
Hermann Heyfelder.

1894. Programm Nr. 57.

Erster Teil.

Das Schicksal des chemisch - mineralogischen Unterrichts der Gymnasien nach der Einführung der neuen Lehrpläne.

Es sei daran erinnert, dafs einige Monate vor dem Erscheinen der neuen „Lehrpläne und Lehraufgaben für die höheren Schulen" (Berlin 1892, W. Hertz) den Direktoren der höheren Lehranstalten die sogenannten „vertraulichen Entwürfe" zugingen, auf Grund derer die Lehrerkollegien alsbald zur Abhaltung von Fachkonferenzen schritten, um die Pensen für die einzelnen Unterrichtsfächer genauer aufzustellen. Da diese Entwürfe den verschiedenen Lehrerkollegien zu ungleicher Zeit in die Hände kamen, so geschah es, dafs in den beteiligten Kreisen zuerst nur Gerüchte entstanden, z. B. dafs der Unterricht in der Mineralogie, den die Behörde vor 10 Jahren erst neu eingerichtet hatte, nunmehr abgeschafft werde, ferner dafs auch die Chemie, welcher bis dahin gewöhnlich ein Halbjahr in UII zugemessen war, jetzt fast ganz zurückgedrängt sei. Diese Einschränkungen schienen in geradem Widerspruch zu der von mancher Seite gehegten und durch die Verhandlungen der Schulkonferenz gerechtfertigten Erwartung zu stehen, dafs dem naturwissenschaftlichen Unterricht der Gymnasien irgend eine Erweiterung, eine Vermehrung der Stundenzahl zu teil werden würde. Indessen sollten sich die Gerüchte zum gröfsten Teil bewahrheiten. Die Entwürfe enthielten in den Lehraufgaben das Wort Mineralogie oder Mineralien überhaupt nicht, die Chemie trat im Pensum der UII nur als Abschnitt „die wichtigsten chemischen Erscheinungen" auf, dessen Umfang wohl allgemein als nicht beträchtlich angesehen wurde, da derselbe eingeschlossen war von den physikalischen Gebieten Magnetismus und Elektrizität einerseits, Akustik und Optik andererseits. Danach erschien also die Mineralogie ganz unterdrückt, die Chemie auf ein Minimum reduziert.

Nun erschienen im Beginn des Jahres 1892 die eigentlichen „Lehrpläne und Lehraufgaben", in welchen die Lage der genannten Unterrichtsfächer in etwas günstigerem Lichte erschien, denn jetzt war als „allgemeines Lehrziel" (S. 54) aufgestellt: „In der Mineralogie, welche nicht als besonderer Unterrichtsgegenstand, sondern in Verbindung mit der chemischen Lehraufgabe zu behandeln ist: Kenntnis der einfachsten Krystallformen und einzelner besonders wichtiger Mineralien", dazu „In der Chemie: Kenntnis der einfachsten Lehren". Auch in der Lehraufgabe für OII hiefs es nicht mehr wie in den Entwürfen, „Wiederholungen der chemischen Grundbegriffe", sondern „Wiederholungen der chemischen und mineralogischen Grundbegriffe". Hiermit war der Beweis geliefert, dafs es nicht in der Absicht der Behörde lag, die Mineralogie ganz auszuscheiden, sie

sollte vielmehr stets — wie es auch ihrem inneren Wesen entspricht — mit der Chemie verknüpft werden. Die weitere Konsequenz freilich, dafs die erweiterte Lehraufgabe auch eine Erweiterung der Zeit erfordere, war nicht gezogen; die um die Mineralogie vermehrte Lehraufgabe der Chemie blieb eingeschlossen zwischen den vier erwähnten physikalischen Gebieten, so dafs es immer den Anschein behielt, als solle dieselbe in kurzer Zeit erledigt werden. Durch das Erscheinen der „Lehrpläne" im Buchhandel wurde überhaupt die Lücke, welche in den „Entwürfen" vorhanden war, nicht ausgefüllt, denn die Entwürfe bildeten an den meisten Anstalten die Grundlage für die endgültige Feststellung der speziellen Lehrpläne, wie sie der vorgesetzten Behörde zur Genehmigung eingereicht wurden. Die Entwürfe waren jedenfalls das Prius, und man konnte annehmen, dafs viele Anstalten ihre einmal durch Beratung festgestellten Pläne für gut hielten und nicht mehr nachträglich gemäfs den Lehrplänen umänderten.

Es erschien daher dem Verfasser als eine lohnende Aufgabe, nachzuforschen, wie sich denn der Unterricht in der Chemie und Mineralogie in Wirklichkeit gestaltet habe. Zu dem Zwecke sind die letzten Oster-Programme (1893) der preufsischen Gymnasien und Progymnasien hinsichtlich des Pensums des Unterkursus eingesehen worden. Feinere Unterschiede in der Fassung der Lehraufgaben wurden nicht berücksichtigt, sondern nur 2 Hauptgruppen aufgestellt: Die eine Gruppe von Anstalten berücksichtigt die Mineralogie (die Fassung der Lehraufgabe ist meist genau wie in den „Lehrplänen"), die andere erwähnt sie überhaupt nicht (die Fassung der Lehraufgabe ist meist genau wie in den „Entwürfen").

Als Resultat der Durchsicht hat sich das nachfolgende Verhältnis ergeben:

Es gehören von 246 Anstalten (bei den übrigen ist nichts Genaueres zu erkennen, da sie meist nur die Lehraufgaben der Sprachen aufführen; mehrere fehlten überhaupt) zur

Gruppe A
enthaltend diejenigen, welche
die Mineralogie gemäfs den
„Lehrplänen" berücksichtigen
98 Anstalten[1]),

Gruppe B
enthaltend diejenigen, welche
die Mineralogie bezw. die
Mineralien unerwähnt lassen
148 Anstalten,

Gruppe B_1
enthaltend diejenigen, welche
aufser der Mineralogie auch
die Chemie unerwähnt lassen
31 Anstalten.

Also der bei weitem gröfsere Teil der Anstalten führt die Mineralogie überhaupt nicht auf, und mehr als 10 Prozent lassen auch die Chemie unberücksichtigt. — An diese bemerkenswerten Ergebnisse knüpfen sich unmittelbar verschiedenerlei Fragen:

I. Wie ist es zu erklären, dafs mehr als die Häfte aller Gymnasien und Progymnasien die Mineralogie unberücksichtigt lassen und dafs etliche Anstalten aufser der Mineralogie auch die Chemie auf der Unterstufe ganz vernachlässigen?

[1]) Die Namen der Anstalten sind nicht mitgeteilt, um auch den Schein zu vermeiden, als ob der einen oder anderen Gruppe irgendwie ein Unrecht vindiziert werden sollte.



II. Ist dieses starke Zurücktreten der Chemie und Mineralogie beabsichtigt oder ist es vielleicht teilweise ein Spiel des Zufalls? Und hierzu gleich: Ist der chemisch-mineralogische Unterricht so wenig fruchtbar, dafs er, der vorher etwa einen Jahreskursus einahm, bei der Einführung des physikalischen Unterkursus auf einen unbestimmt kleinen Abschnitt inmitten der Gebiete Magnetismus und Elektrizität einerseits, Akustik und Optik andererseits reduziert werden mufste?

III. Welches Verhältnis bezw. welche Verteilung des Lehrstoffes auf die gegebene Zeit würde den in den drei Unterrichtsfächern Physik, Chemie, Mineralogie liegenden bildenden Kräften mehr entsprechen als der gegenwärtige Zustand?

I.

Hinsichtlich der ersten Frage ist wohl offenbar, dafs die Anstalten der Gruppe B ihre Lehrpläne einfach nach den ihnen für diesen Zweck zugestellten „Entwürfen" pflichtgemäfs aufgestellt und dann nicht für gut befunden haben, die aufgestellten und später genehmigten Pläne nachträglich gemäfs den „Lehrplänen" wieder abzuändern. Der Grund hierzu wiederum ist vermutlich der, dafs diese Anstalten etwa folgerten: In UII kommen vier physikalische Gebiete zusammen, Magnetismus, Elektrizität, Akustik und Optik, von welchen „ein abgerundetes Bild der wichtigsten Lehren" (Lehrpläne und Lehraufgaben, S. 56) geboten werden soll, — da drängt sich allein schon die Chemie, die chemische Lehraufgabe, störend dazwischen; wenn nun noch an die Chemie die Besprechung von Mineralien und sogar noch von Krystallformen, also mathematische Betrachtungen angeschlossen werden sollen, so umfafst das Pensum soviel Heterogenes, dafs es wohl heilsamer ist, wenn die Mineralogie wegbleibt.

Dafs ferner 10 Prozent der Anstalten auch die Chemie ganz auslassen, kann wohl nur so erklärt werden, dafs diese Anstalten in den „Entwürfen" eine gewisse Tendenz erblickten, der chemische Unterricht müsse zurückweichen vor dem physikalischen (den mineralogischen sahen sie in den Entwürfen überhaupt schon geopfert); sie erkannten weiter, dafs, um die Forderung „ein abgerundetes Bild der wichtigsten Lehren" zu geben, gewissenhaft zu erfüllen, vor allem Zeit erforderlich sei. Daher wurde denn auch die Chemie geopfert.

So bedauerlich auch diese Thatsachen sind, so ist gegen die obigen Schlufsfolgerungen im Grunde genommen nicht viel einzuwenden. Denn sobald in Bezug auf die physikalische Lehraufgabe die Auffassung platzgriff, es solle die Physik, die sich sonst auf 7 Semester (4 in I, 2 in OII, 1 in UII) verteilte, auf der Unterstufe gewissermafsen im Excerpt dargeboten werden, — da war für eine gewissenhafte Behandlung der Lehraufgabe der g a n z e Zeitraum von 3 Semestern nicht zuviel, und es galt, denselben möglichst unverkürzt zu verwenden. Dies geschah nun auf Kosten des chemisch-mineralogischen Unterrichts.

Verfasser möchte hervorheben, dafs er den Unterschied zwischen den oben aufgestellten beiden Hauptgruppen nicht für sehr wesentlich hält, sofern der Chemie überhaupt nur eine kurze Zeit gegönnt wird. Wenn etwa derselben nur einige Wochen eingeräumt werden, dann ist es völlig gleichgültig, ob dabei noch ein paar Mineralien erwähnt werden oder nicht. Leider hat es allenthalben den Anschein, als ob die Chemie so stark zurückgedrängt sei. Es ist nämlich nur eine sehr kleine Anzahl von Anstalten, welche der Chemie einen gröfseren Zeitraum, ein Halbjahr,

widmen. Dafs es immerhin einige giebt, mufs rühmend hervorgehoben werden. Da, wo aufserdem Sommer- und Winterhalbjahr gesondert mit Pensen versehen sind, treten zur chemischen Lehraufgabe immer noch ein oder zwei physikalische Gebiete, woraus hervorgeht, dafs der ersteren nur eine kurze Zeit, meist wohl weniger als ein Vierteljahr gegönnt wird. Sonst ist die chemische Lehraufgabe — sei es nun mit oder ohne Anschlufs der Mineralogie — immer zwischen den vier erwähnten physikalischen Gebieten eingeschlossen, und es ist bei dieser Anordnung wohl anzunehmen, dafs der Chemie nur ein kleiner Zeitraum eingeräumt werden wird. Hieran schliefsen sich endlich diejenigen Anstalten, welche die Chemie gar nicht erwähnen.

II.

Es handelt sich an dieser Stelle nicht nur darum, nachzuweisen, dafs an so und soviel Anstalten nichts von den Mineralien erwähnt wird, sondern den Rückgang der Mineralogie und Chemie überhaupt festzustellen und im Anschlufs hieran die Frage zur Diskussion zu stellen, ob die beteiligten Herren Kollegen den jetzigen Zustand für den richtigen halten und ferner, ob derselbe, so wie er vorliegt, beabsichtigt, oder ob er nicht teilweise ein Spiel des Zufalls sei.

Zunächst ist es ein wirklicher Zufall, dafs in den „Entwürfen" die Mineralogie in den Lehraufgaben unerwähnt blieb. Die Folge davon ist, dafs mehr als die Hälfte der obigen Gymnasien die Mineralogie dauernd bei Seite liefs. Aber ist es Absicht oder Zufall, dafs in den Lehrplänen die chemische Lehraufgabe zwischen den vier genannten physikalischen Gebieten steht (S. 55 der „Lehrpläne und Lehraufgaben")? Die „methodischen Bemerkungen" (S. 56, 57) sowie das unter A. a „Allgemeines Lehrziel" Gesagte (S. 54) geben keinen näheren Aufschlufs, es ist nur von einer „Verschiebung" des „Unterrichts in der Physik und Chemie nebst Mineralogie" gesprochen (S. 56), nicht von der Notwendigkeit einer bedeutenden Beschränkung des chemisch-mineralogischen Unterrichts. Soll also stets in U II mit Magnetismus und Elektrizität begonnen, dann die physikalische Lehraufgabe unterbrochen werden, durch die immerhin etwas anders geartete chemisch-mineralogische, und dann erst jene wieder neu aufgenommen werden? Oder soll der Sinn der ganzen für U II aufgestellten Lehraufgabe vielleicht sein: „Die Grundbegriffe der Chemie (mit Anschlufs der Mineralien); die einfachsten Lehren aus den übrigen Gebieten der Physik", oder umgekehrt, die Physik voran und die Chemie zuletzt? Wäre die Fassung diese gewesen, so hätte vermutlich die überwiegende Mehrzahl der Gymnasien der Chemie und Mineralogie ein Halbjahr eingeräumt; es wäre ja dann ohnehin schon eine bedeutende Verkürzung dieses Lehrgebietes eingetreten. So aber hat die überwiegende Mehrzahl der Anstalten die obige Reihenfolge als bindend erachtet — und die Folge ist der Rückgang des ganzen chemisch-mineralogischen Unterrichts, was vielleicht gar nicht in der Absicht der Behörde lag, welche nur eine Verschiebung im Sinne hatte.

Es wäre sehr wünschenswert, wenn über diese Dinge eine Klarheit verschaffende Bestimmung getroffen würde.

Eine gewisse Einschränkung des chemisch-mineralogischen Lehrgebietes war ja unzweifelhaft geboten, sobald der „vorbereitende physikalische Lehrgang", die Gliederung des physikalischen Unterrichtsstoffes nach zwei Stufen, eingeführt werden sollte. Diese Gliederung entsprach einem

lange gehegten Wunsche der Methodiker, und ihre Durchführung bezeichnet für den physikalischen Unterricht einen wirklichen Fortschritt, nur müfste dem Unterkursus mehr Raum gegönnt sein. Vergegenwärtigen wir uns kurz die Verhältnisse vor und nach dieser Einführung.

Es waren gewöhnlich angesetzt:	Jetzt sind angesetzt:
für O III ½ Jahr Mineralogie	für O III ½ Jahr Physik
„ U II ½ „ Chemie	„ U II 2/2 „ „ (einschliefslich der
½ „ Physik	chemischen Grundbegriffe u. s. w.)
„ O II 2/2 „ „	„ O II 2/2 Jahr Physik (einschliefslich der
	„Wiederholungen u. s. w.“)
„ U I 2/2 „ „	„ U I 2/2 Jahr Physik
„ O I 2/2 „ „	„ O I 2/2 „ „

Neun Semester sind nach wie vor auf den ganzen Unterricht im Anorganischen verwandt. Zuerst war das Verhältnis des chemisch - mineralogischen Unterrichts zum physikalischen meist wie 2 : 7, gewifs ein Verhältnis, bei dem die Physik genügend überwog. Für den Unterkursus, für die Klassen O III und U II, war das Verhältnis wie 2 : 1; dies konnte natürlich nicht bestehen bleiben. Aber würde nicht eine Einschränkung auf die Hälfte genügt haben, so dafs der physikalische zwei, der chemisch-mineralogische ein Semester einnähme?

Man könnte entgegnen, als ein Ersatz für die Schädigung sind die „Wiederholungen u. s. w.“ in O II angesetzt. Bei der Wiederholung einer Sache kommt jedoch alles darauf an, wie dieselbe ursprünglich durchgenommen wurde. Nimmt der chemisch - mineralogische Lehrgang im Unterkursus nicht einen breiteren Raum ein, so kann füglich nichts Nennenswertes wiederholt werden. Es ist zu erwarten, dafs die Wiederholungen in O II in Bezug auf ihren Umfang noch kärglicher ausfallen werden als der ursprüngliche Lehrgang, zumal für diese Klasse als physikalisches Pensum die tiefere Begründung der Wärmelehre, des Magnetismus und der Elektrizität vorliegt. Könnte eine „Wiederholung und Erweiterung der chemischen und mineralogischen Grundbegriffe“ stattfinden, — wie ja auch die physikalischen Gebiete auf der Oberstufe vertieft und erweitert werden sollen — dann hätte die Sache einen anderen Wert; aber dazu gebricht es beim jetzigen Pensum von O II durchaus an Zeit. Als weiterer ungünstiger Umstand kommt hinzu, dafs der physikalische Unterricht auf der Oberstufe meist in einer anderen Hand liegt. Verfasser kann daher in dem Ansetzen der Wiederholungen für O II nicht ein Äquivalent erkennen für die grofse Einbufse, die der chemisch-mineralogische Unterricht auf der Unterstufe erlitten hat.

Es wurde oben (S. 6) offen gelassen, ob die Fassung der Lehraufgabe für U II nicht in einem anderen Sinne gedeutet werden könne; man mufs indessen mit der Auffassung rechnen, welche sich die meisten Anstalten angeeignet haben, dafs genau diese Fassung und damit die so erhebliche Einschränkung des chemisch-mineralogischen Lehrgebiets beabsichtigt sei. Dann hätten wir es allerdings mit einem dauernden Niedergange dieses Unterrichtszweiges zu thun, dessen Ende wahrscheinlich wäre, dafs wie früher nur die Physik auf dem Gymnasium einen Platz findet. (Verf. möchte hier einschalten, dafs ihn keinerlei Vorliebe für die Chemie oder Mineralogie zu diesen Urteilen treibt, sondern dafs er von gleichem Interesse für den physikalischen Unterricht wie für den chemisch-mineralogischen erfüllt ist und nur eine der Natur der Sache entsprechende Verteilung von Licht und Schatten anstrebt).

Bei dieser Annahme ist die Herabsetzung des chemisch-mineralogischen Unterrichts nur so zu erklären, dafs diesem Unterricht ein so viel geringerer Wert beigemessen wurde. Es soll deshalb im folgenden der Versuch gemacht werden, die drei Unterrichtsfächer Physik (a), Chemie (b), Mineralogie (c) gegeneinander abzuwägen, insbesondere nachzuforschen, ob wirklich der chemisch-mineralogische Unterricht proportional der festgesetzten Ungleichheit, sei es dem Inhalte, sei es der Ausbildung der Methode nach hinter dem physikalischen Unterricht zurücksteht. — Es kann dem Verfasser selbstverständlich nicht in den Sinn kommen, Bestimmungen der Behörde gegenüber belehren zu wollen. (Zunächst läfst die Bestimmung, die vielgenannte Fassung der Lehraufgabe, wohl noch die oben erörterte Deutung zu, und ist die Verurteilung unseres Lehrgegenstandes noch nicht endgültig.) Verfasser betrachtet aber den chemisch-mineralogischen Unterricht wie einen armen Verklagten, der einem anderen viel reicheren Manne sein halbes Vermögen abgetreten hat und aus unbestimmten Gründen noch viel mehr davon abtreten soll. Und wie in einem Rechtsverfahren, den hohen und höchsten Behörden, wie dem Staatsanwalt, dem Gerichtspräsidenten u. s. w. gegenüber, ein einfacher Rechtsanwalt als Verteidiger zum Wort zugelassen wird, so möge es auch dem Verfasser gestattet sein, diejenigen Momente hervorzuziehen, welche sich zu Gunsten des zu Verurteilenden vorbringen lassen.

Der physikalische Unterricht.

Die hohe Bedeutung, welche der physikalische Unterricht für die Erziehung besitzt, ist so oft gewürdigt worden, dafs es Eulen nach Athen tragen hiefse, hierüber noch viel Worte zu machen. Die Belehrungen der Physik greifen so vielfach ins alltägliche Leben ein, dafs sie schon früh dieses wertvollen Inhaltes wegen als Unterrichtsgegenstand gepflegt wurde. Aber die vielen kleinen instruktiven Erscheinungen (beispielsweise die des Luft- und Wasserdrucks), die der Schüler mit Verständnis in ihrer Gesetzmäfsigkeit soll durchdringen lernen, bilden nicht die wichtigste Seite ihres Bildungswertes; vielmehr mufs sich der darzubietende Inhalt der Physik zu einem Gemälde erweitern, in welchem die grofsartigen technischen Erfolge derselben, welche unserem Zeitalter zum Teil das Gepräge verleihen, in ihrer historischen Entwicklung hervortreten. Die die physikalischen Erscheinungen verknüpfenden Gesetze bilden den Grund in diesem Gemälde, die Errungenschaften der Technik — soweit sie aus der Physik resultieren — sind seine festen Umrisse, und die Lichtgebung ist das historische und biographische Moment.

Von manchen Methodikern wird der Hauptwert der Physik nicht so sehr in dem grofsen Inhalt gefunden, als vielmehr darin, dafs durch diesen Unterricht der Geist des Schülers in bestimmter Weise gewöhnt werde, die Erscheinungen denkend zu beobachten, geübt werde, der Kette der Ursachen nachzugehen. Wie sehr man vielfach bestrebt ist, alle einzelnen Kapitel der Physik nach den Prinzipien eines rationell-induktiven Verfahrens umzugestalten und auszubauen, lehrt ein Blick in die bezüglichen Fachzeitschriften. Hier sind bereits Schätze (in methodischer und experimenteller Hinsicht) aufgespeichert, die dann erst ganz werden ausgemünzt werden, wenn der physikalische Unterricht eine andere Geltung am Gymnasium geniefsen wird, als zur Zeit; und es darf die Hoffnung nicht ermatten, dafs die Unterrichtsverwaltung sich dieses Lehrgegenstandes in noch viel umfassenderer Weise (beispielsweise durch Einführung obligatorischer oder fakultativer Schülerübungen) bedienen werde, um den Inhalt der durch das Gymnasium zu gewährenden allgemeinen Bildung noch wesentlich zu bereichern.

Der chemische Unterricht.

Aber greifen nicht manche Erscheinungen der Chemie ebenso tief ins alltägliche Leben ein, wie die physikalischen? Ist beispielsweise die gründliche Kenntnis der Verbrennungsvorgänge nicht ebenso notwendig, wie etwa die des Luftdrucks? Die Kenntnis von der elementaren Zusammensetzung der Körper, die schon von den antiken Philosophen geahnt wurde, von der wunderbaren Gesetzmäfsigkeit der Verbindungsweisen der Elemente u. a. bietet eine notwendige Ergänzung derjenigen Kenntnisse, welche im physikalischen Unterricht von der Natur der Körper übermittelt werden. In die Vorgänge des menschlichen Lebens, die Atmung, Ernährung, ebenso in die Hygiene spielt die Chemie sogar mehr hinein, als die Physik.

Was müfste nun von dem reichen Inhalt der Chemie notgedrungen im Unterkursus gelehrt werden, um dem Schüler wirklich einen Begriff von dem Wesen der Chemie zu geben?

1. Der Begriff des chemischen Elementes, experimentell gewonnen aus mehreren wenn auch zuweilen nur partiellen Zerlegungen. 2. Das Wesen des chemischen Prozesses; ein Begriffskomplex, umfassend den Unterschied zwischen chemischen und physikalischen Erscheinungen, zwischen mechanischer Mischung und chemischer Verbindung, ferner die Begleiterscheinungen der chemischen Prozesse, die chemische Verwandtschaft u. a. 3. Die Ursache der chemischen Erscheinungen (Wärme, Elektrizität u. s. w.). 4. Die Gesetzmäfsigkeit der Gewichtsverhältnisse bei der chemischen Verbindung (das chemische Gewichtsgesetz). — Diese Begriffe müssen selbstverständlich auf induktivem Wege an einer Reihe von Einzelkörpern (am besten Naturkörpern — Mineralien), dazu beständig auf experimenteller Grundlage gewonnen werden. Als Ausgangspunkte würden sich vornehmlich eignen: die atmosphärische Luft, das Wasser, der Schwefel, der Kohlenstoff mit Anschlufs sowohl der ganzen Verbrennungserscheinungen, wie der menschlichen Atmung und des Wesens der Flamme, u. a.

Diese Bemerkungen wollen nur einige Andeutungen über den knappesten Umfang des chemischen Lehrstoffes geben; es soll durch dieselben nicht etwa ein Lehrgang skizziert werden.

Werden diese Begriffe und Erscheinungen, des Zeitgewinns halber, mehr blofs dogmatisch überliefert, auf Grund einiger ohne inneren Zusammenhang vorgenommener Versuche (und unter Vernachlässigung der Gedankenarbeit, die in der letzten Zeit auf die Methodik des chemischen Unterrichts aufgewendet worden ist), so läuft der Unterricht Gefahr, zu verflachen; werden sie überhaupt zu sehr konzentriert, ohne hinlänglich durchgearbeitet zu sein, so gehen sie entweder am Schüler ohne Wirkung vorüber, oder sie nehmen, wenn auf ein bestimmtes Wissen gedrungen wird, die häusliche Arbeitszeit in Anspruch. Dies wäre ja an sich nicht abzuweisen — indessen mufs leider der naturwissenschaftliche Unterricht unter den jetzigen Umständen, besonders im Hinblick auf die Abschlufsprüfung, auf die häusliche Beschäftigung des Schülers fast ganz verzichten.

Was nun die Methode des chemischen Unterrichts betrifft, so ist es für denjenigen, der die neueren bezüglichen Erscheinungen, besonders des letzten Dezenniums, verfolgt hat, nicht mehr zweifelhaft, dafs all die Vorwürfe, die man dem chemischen Unterricht früher gemacht hat — z. B. dafs es sich bei demselben nur um immer erneute Wiederholung derselben Gedankenoperationen handele, — vollständig überholt sind. Zur Zeit stehen sich noch zwei Richtungen gegenüber, deren eine von R. Arendt inauguriert ist und kurz die „methodische“ genannt wird,

während die ältere, die „systematische“ noch ihre zahlreichen Anhänger hat. Die erstere hat sich bereits vielfach Bahn gebrochen, und die Vertreter der anderen sind nicht minder bemüht, ihren Lehrgang zweckentsprechend auszubauen, mehr oder weniger beeinflufst von jener methodischen Richtung.

Jedenfalls ist man zu dem Urteil berechtigt, dafs der chemische Unterricht hinsichtlich der Methode dem physikalischen nicht wesentlich nachsteht.

Der mineralogische Unterricht.

Und hat nun das Aschenbrödel Mineralogie einen so dürftigen Inhalt, dafs ihm eine solche Behandlung zu teil werden mufste? — Hält man in dem dritten der sogenannten drei Reiche der Natur Umschau, so bieten sich dem Blicke etliche Mineralien dar, deren blofse mineralogische Durchnahme die Schüler schon entschieden fesselt: hierher gehört der Diamant, der Schwefel, der Quarz mit einigen Varietäten, wie Achat, Feuerstein, Probierstein, das Steinsalz u. a.; sie reizen allein als eigenartige Erzeugnisse der Schöpfung. Ferner ist es für den späteren physikalischen Unterricht von gewissem Werte, wenn dem Schüler manche Dinge, wie Kalkspat, Glimmer, Antimon, Wismut, nicht mehr vollständig neu sind. Viel wichtiger sind jedoch die umfassenderen Begriffe, die sich an die Durchnahme der einzelnen Mineralien anschliefsen lassen. Nur die Mineralogie ist es, durch welche dem Schüler wiederholt ein Einblick in die Schichtung der Erdrinde geboten wird — beispielsweise bei der Durchnahme der Steinkohlenlager und des Vorkommens der Erze in Lagern und Gängen; hier kann ihm ferner — z. B. bei der Durchnahme des Vorkommens vom Golde (als Berg- und Waschgold) ebenso vom Diamanten — eine Vorstellung von der an der Erdoberfläche unaufhörlich wirkenden Verwitterung gegeben werden; im weiteren Anschlufs hieran kann die chemische Gesteinszersetzung (an einigen Beispielen, wie Feldspat) erläutert werden, so dafs der Schüler einen Begriff davon bekommt, was dieselbe für das Wachstum der ganzen Pflanzenwelt zu bedeuten hat, wie hierbei die leblose und die belebte Natur ineinandergreifen. Wenn wir ferner erinnern, wie bei der Durchnahme der „Steinkohle“ mit den sie begleitenden Versteinerungen ein Blick in entlegene Erdperioden geworfen, beim „Kalke“ die noch jetzt vor sich gehende Bildung grofser unterirdischer Höhlen erörtert werden kann, wie bei der mineralogischen Durchnahme des „Wassers“ die Quellbildung und der Kreislauf des Wassers anzuschliefsen sind — so ist wohl damit der reiche Inhalt der Mineralogie (mit welcher, für die Schule wenigstens, die Geologie Eins bildet) genugsam charakterisiert.

Dies alles sind wirkliche Bausteine für die Gewinnung einer späteren, reiferen Naturauffassung. Aber wer es kennt, welche Schwierigkeiten es macht, derartige Anschauungen in den Schülern wirklich lebendig werden zu lassen, der mufs zugeben, dafs hierzu — wie bei den chemischen Vorbegriffen — wiederum vor allem Zeit gehört. Es wäre verfehlt, diese Dinge nur geistreich zu streifen — denn damit ist nichts gethan. Schliefslich sei noch darauf hingewiesen, wie aufserordentlich lehrreich eine Exkursion mit den Schülern nach einem Bergwerk ist.

Soviel zum Inhalt der Mineralogie. Und wie steht es mit der Methode? Es ist nicht zu leugnen, dafs dies der schwache Punkt ist — oder war. Zunächst waren zur Zeit, als durch die Lehrpläne von 1882 der mineralogische Unterricht an den Gymnasien allgemein eingeführt wurde, die vorhandenen Lehrbücher der Mineralogie — vielfach nur Excerpte der wissenschaftlichen Handbücher — in denen gewöhnlich ein allgemeiner Teil mit der sog. „Kennzeichenlehre der Mine-

ralien“ der systematischen Aufzählung der Mineralien voraufging, für einen erspriefslichen Schulunterricht nicht zu gebrauchen. Jeder mufste — unter Zugrundelegung des an der Anstalt vorhandenen Materials — den Stoff selbständig mehr oder weniger umgestalten — eine Arbeit, die nicht jedem genehm war und dem Fache nicht gerade Freunde zuführte. Der entscheidende Punkt aber war, dafs in den Lehrplänen von 1882 vorgesehen war, der Unterricht habe sich auf die physikalischen Merkmale zu beschränken. Dies war die Klippe, woran jeder Versuch, den mineralogischen Stoff unter Wahrung seiner inneren ganzen Natur methodisch zu gestalten, scheitern mufste.

Es wäre daher als ein Fortschritt zu begrüfsen, dafs dieser Standpunkt verlassen ist, und nunmehr der mineralogische Unterricht mit dem chemischen Eins bilden soll, wenn nicht die oben erörterte Beschränkung dieses ganzen Unterrichts diesen Vorteil nahezu illusorisch machte.

Dafs ein mit Liebe erteilter mineralogischer Unterricht, der sich nur auf die physikalischen Merkmale beschränkt, auch fruchtbringend sein könne und es in einzelnen Fällen sicher gewesen ist, soll hier nicht in Abrede gestellt werden. Ein Verfechter eines solchen Unterrichts ist z. B. Dr. Julius Wilbrand, der in einem sehr beachtenswerten, dem Jahresbericht des Gymnasiums und Realgymnasiums zu Bielefeld vorgedruckten, sechs Seiten umfassenden Aufsatz [1]) die Vorzüge des mineralogischen und geologischen Unterrichts treffend hervorhebt. Die Abhandlung beginnt mit den Sätzen: „Die neuen Lehrpläne von 1891 machen in den Realgymnasien die Mineralogie mitsamt der Krystallographie zu einem Anhängsel der Chemie. In den Gymnasien ist die Verquickung verschiedener Fächer noch weiter gediehen. Hier umfafst der „vorbereitende physikalische Lehrgang der Untersekunda aufser Physik auch noch die wichtigsten chemischen Erscheinungen nebst Besprechung einzelner besonders wichtiger Mineralien und der einfachsten Krystallformen. — Damit ist also die Mineralogie als selbständiges Unterrichtsfach gestrichen. Für Gesteinslehre und Geologie ist überhaupt kein Platz mehr gelassen. Ich beklage diese Schädigung des mineralogisch-geologischen Unterrichts sehr.“

Hieran schliefst sich eine Verteidigung des chemielosen mineralogischen Unterrichts, deren Argumente mich nicht ganz zu überzeugen vermögen. Es kam auch dem Verfasser wohl nicht so sehr darauf an, für einen so gearteten Unterricht besonders einzutreten, als vielmehr darzulegen und zu beklagen, dafs nunmehr eine der wichtigsten Seiten des mineralogischen Unterrichts, nämlich die Verknüpfung mit der Geologie, ganz vernachlässigt werden würde, sowohl am Gymnasium wie am Realgymnasium. Und wenn wirklich die Verbindung von Chemie und Mineralogie nicht in einem methodisch durchgearbeiteten Ineinandergreifen beider Disziplinen, sondern nur darin besteht, dafs die Mineralien gelegentlich der Durchnahme der einzelnen chemischen Elemente nebenbei kurz angeschlossen werden, hauptsächlich aus dem Grunde, weil das betrachtete Element gerade in diesen Mineralien vorkommt, — so ist die Verbindung kein sehr grofser Vorteil, und es überwiegt der Nachteil, dafs ein eigentliches Hinüberleiten nach der Geologie fehlt. — Auf die treffenden Sätze, die am Schlusse jenes Aufsatzes der Geologie gewidmet sind, sei noch besonders hingewiesen.

Wahrscheinlich werden über den mineralogischen Unterricht und seine Abschaffung als selbständiges Lehrfach manche Amtsgenossen ebenso denken wie der genannte Verfasser. Andrer-

[1]) Über den Wert der Mineralogie und Geologie als Unterrichtsfach. Von Dr. Julius Wilbrand. Programm Nr. 348. Bielefeld 1893.



seits ist nicht zu verkennen, dafs ein auf die physikalischen Merkmale beschränkter, mehr blofs beschreibender mineralogischer Unterricht seine beträchtlichen Schwierigkeiten hat; eine derselben erkennt auch der genannte Verfasser in seiner Schrift an, da wo er von der „Kleinheit mancher Objekte“ spricht (S. 4). Welcher Art diese Schwierigkeiten sind und wie dieselben teilweise gehoben werden könnten, darüber wird im zweiten Teile dieser Arbeit die Rede sein.

Von einigen Seiten wurde der Unterricht in der Mineralogie dadurch zu bereichern gesucht, dafs ein gröfseres Gewicht auf die krystallographische Seite gelegt wurde. Es sind in dieser Beziehung zwei Arbeiten zu verzeichnen: Dr. W. Waege, „der krystallographische Unterricht in Ober-Tertia“[1]) und W. Anders, „die Symmetrie der Krystalle“[2]). So anerkennenswert die darin zu Tage tretenden Bestrebungen an sich sind, so ist doch zu bemerken, dafs ein auf kürzere Zeit beschränkter mineralogischer Unterricht so viel wichtige andre Dinge zu übermitteln hat, dafs für eine umfangreichere Behandlung der Krystallographie nicht Raum bleibt. Verf. ist der letzte, der den Wert der Krystallographie nicht anerkennen möchte, er stimmt vielmehr den von andrer Seite gemachten Vorschlägen, dafs die Krystallographie mit grofsem Nutzen im mathematischen Unterricht der oberen Klassen Verwendung finden könnte, vollkommen bei; und hier würden die oben erwähnten Arbeiten zur vollen Geltung kommen können. Es mufs aber festgehalten werden, dafs die Beschäftigung mit der Krystallographie eine mathematische Übung darstellt — mit Recht bemerkt der erstgenannte Verfasser, dafs durch die Beschäftigung mit den Krystallen oder ihren Modellen „der spätere stereometrische Unterricht in wirksamster Weise vorbereitet“ werde —, die Zeit hierzu müfste daher vom mathematischen, aber nicht von dem kärglich bedachten naturwissenschaftlichen Unterricht genommen werden.

Es fehlte schliefslich nicht an Bestrebungen, die Methode des mineralogischen Unterrichts, unter Umgehung der obengenannten Klippe, zu verbessern. Der „Leitfaden für den chemischen und mineralogischen Unterricht an Gymnasien“ von Dr. P. Meutzner (Leipzig, Fues's Verlag), schliefst an die Besprechung der chemischen Elemente, hauptsächlich der metallischen, gleich die Beschreibung der zugehörigen Mineralien an. Desgleichen versuchte Verfasser in seinem „Mineralogisch-chemischen Kursus“ (Berlin, Winckelmann und Söhne) ein vollständiges Ineinandergreifen der beiden Disziplinen Mineralogie und Chemie zu erzielen. —

Aus den bisherigen Betrachtungen geht wohl soviel hervor, dafs dem chemisch-mineralogischen Unterricht in ähnlichem Mafse wie dem physikalischen fruchtbringende Keime innewohnen, und dafs zur Entfaltung derselben vor allem genügende Zeit erforderlich sei. Bei zu grofsem Zusammendrängen würde Oberflächlichkeit oder Unklarheit die Folge sein — auf alle Fälle bleibt bei zu knapper Zeit das Beste ungethan.

III.

Bei der dritten Frage handelt es sich nicht um eine allgemeine theoretische Erörterung, wieviel Zeit jedem der beiden Unterrichtsgebiete Physik und Chemie-Mineralogie seinem inneren

[1]) Programm (Nr. 59) des Königstädtischen Gymnasiums zu Berlin. 1889.

[2]) Programm (Nr. 62) des Lessing-Gymnasiums zu Berlin. 1891. — Beide in R. Gärtner's Verlagsbuchhandlung.



Gehalte nach am besten zuzuteilen sei, — sondern die Frage ist gleich mit praktischer Rücksichtnahme auf den Unter- und Oberkursus anzugreifen[1]).

Für den Unterkursus hält Verfasser auf Grund der vorangegangenen Betrachtungen die nachfolgende Verteilung für die beste:

1. OIII ein Semester Physik.
2. UII ein Semester Chemie und Mineralogie.
3. UII ein Semester Physik.

Es bedarf hierzu nur noch weniger Worte:

(1.) In OIII könnte das jetzige Pensum, Mechanik und Wärme, ruhig bestehen bleiben; nebenbei sind diese Gebiete eine sehr nützliche Vorbereitung für den darauf folgenden chemisch-mineralogischen Unterricht.

(2.) Ob der Unterricht in der Chemie und Mineralogie mehr einen chemisch-mineralogischen oder umgekehrt mineralogisch-chemischen Charakter haben solle, ist natürlich dem Ermessen jedes Einzelnen zu überlassen. Verfasser ist allerdings zu der Überzeugung gelangt, dafs die Einführung in die chemischen Grundbegriffe für die Schule am besten von den handgreiflichen Mineralien ausgehe. Hierdurch tritt die Mineralogie nicht etwa zu sehr in den Vordergrund, die chemischen Begriffe bekommen nur einen festeren Halt. Jedenfalls ist eine Einführung von der Wasserzersetzung aus — sei es durch Elektrolyse oder gar durch Natrium — nicht anzuraten, da hier zu früh die in ihrer Natur schwerer zu erfassenden gasförmigen Elemente herangezogen werden, überhaupt ein neuer Begriff (der des Elementes) auf etwas nicht greifbares basiert wird.

(3.) In dem letzten Halbjahr würden dann die einfachsten Erscheinungen aus den schwieriger zu behandelnden übrigen Gebieten der Physik auszuwählen sein. Sollte behauptet werden, dafs auf diese Weise zu stark konzentriert werden müfste, so ist dem zunächst entgegenzuhalten, dafs vor 1892 an verschiedenen Anstalten, so auch an der des Verfassers, für das zweite Halbjahr in UII ein physikalischer propädeutischer Kursus angesetzt war, in welchem einfache Erscheinungen aus allen Gebieten erörtert wurden. Es darf sich für den physikalischen Unterricht dieser Stufe nicht darum handeln, von dem wertvollen Lehrstoff der Physik dem Schüler möglichst viel zu

---

[1]) Obgleich die Betrachtungen der vorliegenden Arbeit ihren Schwerpunkt im Unterkursus haben, so mögen doch einige Bemerkungen bezüglich der Oberstufe eine Stelle finden. Es wäre sehr wünschenswert, wenn die für OII angesetzten „Wiederholungen der chemischen und mineralogischen Grundbegriffe" zu einem Halbjahrskursus ausgedehnt würden. Demselben müfste es obliegen, einerseits die früher gewonnenen Ergebnisse auf Grund einer Anzahl von Wiederholungsversuchen zusammenzufassen und einzelne Begriffe, besonders die geologischen, zweckmäfsig zu erweitern, andrerseits auf einige wichtige Anwendungen der Chemie auf die lebende Natur, insbesondere die Pflanzenwelt und das Leben des Menschen einzugehen. Gerade dieser letztere Abschnitt ist wichtig, da bisher das Obergymnasium in Bezug auf das Organische eine tabula rasa ist. — Freilich wird OII für einen solchen Kursus am wenigsten geeignet sein. Hier soll der physikalische Oberkursus mit seiner exakteren Begründung der einzelnen Abschnitte erst einmal fest einsetzen; demselben nach einem Halbjahr einen chemisch-organischen Kursus folgen zu lassen, würde eine Störung bedeuten. Ferner ist es an sich zweckmäfsig, wenn der gedachte Kursus später liegt. Gerade ein derartiger Unterricht wäre genötigt, sich an die reifere Auffassung, die reifere Phantasie des Schülers zu wenden. Deshalb dürfte das 2. oder 3. Halbjahr der I hierfür am geeignetsten sein. — Theoretisch notwendig erscheint solcher Unterricht in hohem Grade, doch sollen die Schwierigkeiten seiner praktischen Durchführung nicht verkannt werden. Dafs von den sechs der Oberstufe zu Gebote stehenden Semestern Physik eines diesem chemisch-organischen Kursus abgetreten werden könnte, wird wohl am wenigsten auf Widerspruch stofsen.



übermitteln, sondern vielmehr darum, eine sorgfältige Auswahl derjenigen Erscheinungen zu treffen, die der Schüler wirklich mit Verständnis durchdringen kann und welche am besten geeignet sind, ihn in die Methode des naturwissenschaftlichen Beobachtens und Denkens einzuführen. Hieran mufs man sich bei der jetzigen knapp bemessenen Zeit genügen lassen: mehr kann auch in dem chemisch-mineralogischen Halbjahrskursus nicht geschehen.

Dies Verhältnis von 2 : 1 ist wohl dasjenige, welches dem Unterrichtswerte der beiden Lehrgebiete am besten entspricht; und es ist hervorzuheben, dafs es in der Fachlitteratur nicht an Zeugnissen fehlt, worin für dieses Verhältnis eingetreten wird. So heifst es in der „Zeitschrift für den physikalischen und chemischen Unterricht“ [1]):

„Auch die dafür“ (für den Unterkursus) „verwendbare Zeit ist die gleiche wie vor 1882. Denn von den drei Semestern, die für diesen Unterricht bestimmt sind, wird eines (in Untersekunda) der Chemie und Mineralogie vorzubehalten sein, es bleibt also nur ein Jahr mit wöchentlich zwei Unterrichtsstunden für die eigentliche Physik übrig“.

An einer anderen Stelle (S. 172):

„Der chemische Unterricht erleidet durch die neuen Verfügungen ebenfalls eine beträchtliche Einbufse. Zwar steht ihm wie bisher ein Halbjahr der UII zur Verfügung. Während aber bisher der halbjährliche mineralogische Kursus in OIII zu einer Art von chemischem Vorkursus benutzt werden konnte, fällt jetzt nicht nur diese Vorbereitung fort, sondern es wird überdies dem chemischen Unterricht auch die bisherige Lehraufgabe aus der Mineralogie (Besprechung einzelner besonders wichtiger Mineralien und der einfachsten Krystallformen) übertragen, d. h. wörtlich dieselbe Aufgabe, für die allein die Lehrpläne von 1882 ein besonderes Halbjahr für nötig befunden haben. Auch hier also Zusammendrängung des Stoffes auf Kosten der Gründlichkeit, Vermehrung des Umfangs auf Kosten der Tiefe“.

Es ist ferner hervorzuheben, dafs das aufgestellte Verhältnis bereits an vereinzelten Anstalten als das richtige erkannt und verwirklicht ist; dies sind aber Ausnahmen. Es sollte indessen umgekehrt sein, dies sollte die Regel und jener Zustand, dafs dem chemisch-mineralogischen Unterricht nur eine geringe Spanne Zeit gegönnt ist — durch besondere Verhältnisse motiviert, etwa weil kein genügender Apparat zum Experimentieren vorhanden — sollte die Ausnahme sein.

Demnach wäre sehr zu wünschen, dafs die Herren Fachkollegen, denen das oben erörterte Verhältnis als das angemessene erscheint, ihre Lehrpläne alsbald nach der gedachten Richtung hin umändern möchten. Man warte nicht, bis eine besondere Verfügung erlassen wird, sondern ändere nach bestem Ermessen und sehe der Genehmigung der Behörde, welche es in dieser Hinsicht nie an Wohlwollen hat fehlen lassen, entgegen.

Es wäre ja möglich, dafs durch eine Bestimmung die Angelegenheit klargestellt und das obige, schon von einigen Anstalten realisierte Verhältnis als das normale hingestellt wird — doch sehe man in dem Nichterscheinen derselben nicht einen Hinderungsgrund für das selbständige Handeln.

---

[1]) Dr. F. Poske, im Jahrg. V, Heft IV, S. 169.



Weiterer Ausblick.

Im Vorangegangenen handelte es sich hauptsächlich darum, zwischen den im Unterkursus vorhandenen Lehrgebieten das richtige Verhältnis aufzusuchen. Eine Erörterung des ganzen Themas vom naturwissenschaftlichen Unterricht der Unterstufe darf indessen einen wichtigen Punkt nicht unberührt lassen, vielmehr erscheint es notwendig, noch nach einer anderen Richtung hin einen Schritt vorwärts zu thun.

Das in den neuen Lehrplänen für den Unterkursus aufgestellte Ziel

> „denjenigen Schülern, welche nach dem Abschlufs der UII die Schule verlassen, ein möglichst abgerundetes Bild der wichtigsten Lehren auf diesen Gebieten“ (Physik, Chemie, Mineralogie) „mit in das Leben zu geben“

ist nach jeder Richtung hin betrachtet ein durchaus erstrebenswertes. Nichts ist mehr zu wünschen, als dafs der Schüler, der ins Leben tritt, einen wirklichen Einblick in den grofsen Inhalt dieser Lehrgebiete, besonders in diejenigen Entdeckungen gewinne, durch welche der Verkehr der Menschen, das Leben des Einzelnen wie das der ganzen Völker ein so ganz anderes geworden ist als im Mittelalter und Altertum. Dem Schüler diese grofse Kluft aufdecken, heifst nicht Unrecht üben am Altertum.

Es ist nun inzwischen verschiedentlich nachgewiesen, dafs dieses schöne Ziel bei der für diese Lehrgebiete unumgänglichen, strengeren Methode, der zumal alle Oberflächlichkeit zuwider ist, in der zur Verfügung stehenden Zeit nicht erreichbar ist. Hierüber äufsert sich z. B. das im vorigen Jahr herausgegebene Werk „Deutschlands höheres Schulwesen im 19. Jahrhundert“ (im Auftrage des Ministeriums bearbeitet von C. Rethwisch) folgendermafsen:

„Bezüglich der Auswahl des Lehrstoffes lassen die Lehrpläne grofse Freiheit; sie empfehlen nur, bei der Fülle des Stoffes auf diesen Gebieten und der verhältnismäfsig geringen dafür verfügbaren Stundenzahl, auf eine angemessene Auswahl die gröfste Sorgfalt zu verwenden. Man hat sich darüber verständigt, dafs man darauf verzichten müsse, ein vollkommen abgerundetes Bild der wichtigsten physikalischen Lehren den von der Mittelstufe abgehenden Schülern in das praktische Leben mitzugeben; vielmehr ist man bestrebt, nur die einfachsten Lehren darzubieten, diese aber so durchzuarbeiten, dafs ein klares, auf Anschauung begründetes und durch eigenes Nachdenken befestigtes Verständnis der betrachteten Naturerscheinungen erzielt wird.“

Aus der Prämisse: das von den Lehrplänen für den Uuterkursus aufgestellte Ziel ist ein höchst erstrebenswertes, und der anderen: dieses Ziel ist in der zur Verfügung stehenden Zeit nicht erreichbar — folgt nun mit innerer Notwendigkeit, dafs für den Unterkursus in der Naturlehre die Unterrichtszeit vermehrt werden müsse.

Würden nicht andere, als wichtiger erachtete Interessen dadurch tangiert, so wäre, um alle wertvollen Momente der genannten Disziplinen in gröfserem Umfange zur Wirksamkeit kommen zu lassen, eine Vermehrung auf die doppelte Stundenzahl nicht zu viel. Dann könnte dieser Unterricht erst zeigen, was er überhaupt zu leisten im stande ist. Dies würde jedoch gegenüber dem bisherigen langsamen Vordringen der Naturwissenschaften auf dem Gymnasium einen solchen Sprung bedeuten, dafs gewifs keine Aussicht auf Gewährung vorhanden ist. Aber schon mit drei Stunden wöchentlicher Unterrichtszeit würden die Wünsche der meisten daran Beteiligten befriedigt sein. Für diese Vermehrung trat seiner Zeit auch der „Verein zur Förderung

des Unterrichts in der Mathematik und den Naturwissenschaften" in einer besonderen Resolution ein [1]). Auch in den Fachzeitschriften ist die Forderung mehrfach ausgesprochen.

Wird diese Forderung gewährt, so ist es ermöglicht, die einzelnen Kapitel — auch schwierigere, auf welche der Unterricht jetzt verzichten mufs (beispielsweise die Dampfmaschine) — so zu beleuchten, dafs der Schüler sich selbständig genug in den Anschauungen bewegt, um seine Gedanken ohne zu grofse Mühe in einem gestellten Thema schriftlich wiedergeben zu können. Auch wäre es wohl einigermafsen möglich, eine Seite dieses Unterrichts, die noch besonders bildend ist, aber leider jetzt fast ganz vernachlässigt werden mufs, etwas zu pflegen: die historische Entwicklung der bezüglichen Wissenschaften und vereinzelt auch Biographieen der hervorragendsten Männer.

Durch diese für O III und U II durchzuführende Erweiterung würde gleichzeitig noch ein Unterrichtsgegenstand in O III mitgetroffen, der einer gröfseren Ausdehnung entschieden bedarf: die Lehre vom Bau des menschlichen Körpers.

Für diese Vermehrung spricht auch der Umstand, dafs in der Tertia — d. i. zu einer Zeit, wo in den Schülern der Trieb nach praktischer Bethätigung besonders lebhaft erscheint — die mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächer den sprachlich-historischen gegenüber mit nur fünf wöchentlichen Lehrstunden vertreten sind. Diesen 5 Stunden stehen allein 16 Sprachstunden gegenüber. So wenig Verfasser den hohen Wert der Sprachen verkennen möchte, so kann er doch dieses Verhältnis nicht als ein angemessenes betrachten.

Eine Vermehrung der Unterrichtszeit des naturwissenschaftlichen Unterkursus drängt sich also mit grofser Notwendigkeit auf. Nichtsdestoweniger ist mit dieser Vermehrung allein der mögliche Erfolg des naturwissenschaftlichen Unterrichts noch nicht gesichert, vielmehr mufs noch etwas anderes damit Hand in Hand gehen.

Das subjektive Moment alles Unterrichtserfolges.

Der Erfolg eines Unterrichtsgegenstandes hängt nicht allein von der Materie, von dem zweckmäfsig ausgewählten Lehrstoff, sowie von der besten Art, diesen darzubieten, also von der Methode, und von dem sonstigen Geschick und Können des Lehrers ab — dies sind gewissermafsen, von dem Standpunkte des Schülers aus bemessen, die objektiven Bedingungen des Gelingens —; vielmehr tritt hierzu noch als ein wesentliches Gegenstück ein subjektives Moment: das ist die Anteilnahme, welche der Schüler aus sich dem Gegenstande entgegenbringt, und welche hauptsächlich von dem Bewufstsein abhängig ist: wieviel gilt der Gegenstand, wieviel kommt auf ihn für dein Fortkommen, für deine Versetzung an. Es ist bekannt, welche Rolle dieses subjektive Moment in der täglichen Praxis des Schullebens spielt; Schülerexemplare, welche die Leistungen in den „Nebenfächern" ganz umgehen, weil sie wissen, es kommt bei der Versetzung nicht darauf an, sind einem jeden Ordinarius wohlbekannt. Auf dem Gymnasium sind die alten Sprachen unzweifelhaft im Besitze des gröfsten Teiles dieser subjektiven Hingabe des Schülers, während die Naturwissenschaft bis zum heutigen Tage ohne diese Hülfe auskommen mufs. Nun wird immer darauf hingewiesen, dafs alle Schüler den Naturwissenschaften schon soviel natürliches Interesse entgegenbringen. Gewifs — aber bei so manchem Schüler hält dieses nicht Stand, sobald es sich einmal um ernstere Anstrengungen handelt. Und gerade in den Naturwissenschaften ist an einigen Punkten die umfassendste geistige Anspannung, deren der Schüler fähig ist, erforderlich. Denn es handelt sich hier um die Vollziehung von Denkoperationen, die der natur-

[1]) Bericht 1891 (Sonder-Abdruck aus dem Pädagogischen Archiv) S. 35.



wissenschaftliche Unterricht erst selbständig ausbilden mufs, für die durch den sprachlichen Unterricht so gut wie gar keine Vorbereitung geschaffen ist. Das wirkliche Erfassen eines gröfseren Komplexes von Erscheinungen in ihrer gegenseitigen Abhängigkeit (mir schweben augenblicklich die Gesetzmäfsigkeiten der Witterungserscheinungen an der Erdoberfläche vor, sowie die Gewinnung der Einsicht in das Wesen der atmosphärischen Luft auf Grund beobachteter Oxydationsvorgänge und der Kette daraus gezogener Schlüsse), ferner das Aufsteigen von mehreren durch eine ganze Versuchsreihe induktiv gewonnenen Einzelerkenntnissen zum umfassenden Naturgesetz, — das sind ein paar Beispiele der angedeuteten Geistesoperationen. Für eine derartig angestrengtere Thätigkeit ist das Gros der Schüler nicht ohne weiteres zu haben, — auf ihre Aufmerksamkeit für das augenblicklich Vorliegende, insbesondere auf ihre Spannung hinsichtlich der Antwort, welche die Natur auf eine an dieselbe gerichtete Frage durch das Experiment erteilen wird, darauf kann man immer rechnen, dazu übt eben der Gegenstand einen zu grofsen Reiz aus. Wenn es aber darauf ankommt, wichtige, klar erkannte Gedankengänge selbstthätig wiederzugeben, oder mit eigner Anstrengung sich einen bestimmten Stoff wirklich zu eigen zu machen, wozu mitunter auch häusliche Beschäftigung erforderlich ist — da versagen die meisten, und sie sind eigentlich in ihrem guten Rechte. Sie sind gewöhnt, den naturwissenschaftlichen Unterricht als eine Art Vergnügen oder interessanter Beigabe zu betrachten. Will jedoch ein Unterrichtsgegenstand Anforderungen an ihre Thätigkeit stellen, so erwarten sie auch, dafs ihre Leistungen irgendwie in die Wagschale fallen.

Es ist meine feste Überzeugung, dafs die geringen Leistungen, die dem naturwissenschaftlichen Unterricht am Gymnasium vielfach vorgeworfen werden, hauptsächlich darin ihren Grund haben, dafs von diesem subjektiven Moment des Schülers zu wenig in den Unterricht eingeht. Die Erfolge würden sich aufserordentlich steigern, sobald die Schüler sähen, dafs ihren Leistungen ein Einflufs auf die Versetzung eingeräumt wird.

Diese Steigerungsfähigkeit ist zwar für jede Stufe vorhanden, — so könnte der naturgeschichtliche Unterricht in den unteren Klassen, hauptsächlich die Tierkunde, in ganz eigenartiger Weise in den Dienst des deutschen Unterrichts gestellt werden — vor der Hand scheint aber aus praktischen Gründen die Mittelstufe am meisten geeignet zu sein, um nach der angegebenen Richtung hin vorzugehen.

Um also die ganzen Vorteile, die eine Vermehrung des naturwissenschaftlichen Unterrichts des Unterkursus um eine wöchentliche Stunde mit sich bringen könnte, wahrzunehmen, wäre gleichzeitig notwendig, diesen Unterricht aus dem Range eines Nebenfaches herauszuheben. Gute Leistungen in der Naturlehre müfsten nicht ganz ausreichende in einer Sprache kompensieren können; letzteres würde praktische Anwendung finden bei der Versetzung von OIII nach UII, sowie bei der von UII nach OII (bei der Abschlufsprüfung). Schriftliche Klassenarbeiten, von denen in jedem Semester mehrere anzufertigen wären, würden dazu dienen, die Beurteilung zu unterstützen, sie würden auch eine nicht unwesentliche Ergänzung des Urteils im Deutschen abgeben.

Wird man entgegnen, dafs durch diese stärkere Betonung der Naturwissenschaften die humanistischen Ziele des Gymnasiums gefährdet seien? — Nach dem, was oben ausgeführt wurde,



in welcher Weise die gedachte Vermehrung für die Gewinnung kultureller Einsichten, für die Ausbildung bestimmter Richtungen des Denkens und Beobachtens verwertet werden könnten, ist man wohl nicht berechtigt, ein „Vordringen des Realismus“ oder dergl. zu befürchten. Dafs es sich bei dem so erweiterten naturwissenschaftlichen Unterricht des Unterkursus gerade um derartige allgemein bildende Zwecke handele, ist hoffentlich in der Darstellung zur Klarheit gelangt. Nichts wäre einseitiger als die Auffassung, dafs der Naturwissenschaft kein idealer Gehalt innewohne; um diese Auffassung zu widerlegen, braucht man nur auf die Reihe ihrer Vertreter hinzuweisen, unter denen sich oft die idealsten Naturen vorfinden — vom Altertum an bis in die neueste Zeit hinein. Mehr als bisher mufs sich die Erkenntnis Bahn brechen, dafs die Naturwissenschaften auch nach der ethischen Seite hin zu wirken im stande sind, dafs sie in Bezug auf die Gemütsbildung eine wichtige Ergänzung den übrigen Disziplinen gegenüber zu bieten haben. „Neben der Förderung des Verständnisses der jetzigen Kulturentwicklung und der Übermittelung einer gewissen Summe naturwissenschaftlicher Kenntnisse, sowie neben der Übung im sicheren Beobachten, klaren Denken und Beschreiben wird schon vielfach als eine ganz wesentliche Seite des naturwissenschaftlichen Unterrichts seine sittlich bildende Kraft anerkannt.“[1]) „Der gemütsbildende Einflufs der Naturwissenschaften . . . läfst sich dahin charakterisieren, dafs er namentlich für diejenigen Gefühle, welche ihre unmittelbare Wurzel in der Intelligenz haben, anregend, ordnend und disziplinierend wirkt und vor allem geeignet ist, Klarheit in das Gefühlsleben zu bringen, dasselbe mit der Intelligenz in Einklang zu setzen und abzugleichen.“[2])

Diese Wirkungen können aber erst in die Erscheinung treten, sobald dem Unterricht eine andere Wertschätzung, zum Teil auch ein anderer Raum auf dem Gymnasium zugebilligt wird, und die oben begründeten Vorschläge hatten den Zweck, nach dieser Richtung hin für den naturwissenschaftlichen Unterricht eine Lanze einzulegen.

Thesen.

1. Der Unterricht in der unorganischen Naturlehre der Unterstufe ist so zu gliedern, dafs von den drei zur Verfügung stehenden Semestern das erste der Physik (mechanische Erscheinungen, Wärmelehre), das zweite der Chemie und Mineralogie, das dritte wiederum der Physik (die einfachsten Erscheinungen aus den übrigen Gebieten) gewidmet werde.

2. Es erscheint als dringende Forderung, den naturwissenschaftlichen Unterricht in OIII und UII um eine wöchentliche Stunde zu erhöhen und denselben gleichzeitig aus dem Range eines einflufslosen Nebenfachs herauszuheben.

3. Da das Obergymnasium in Bezug auf die lebende Natur eine tabula rasa ist, so ist es wünschenswert, dafs in I ein Semester zu einem chemisch-organischen Kursus verwendet werde.

---

[1]) Deutschlands höheres Schulwesen u. s. w. bearbeitet von C. Rethwisch. S. 116.

[2]) R. Arendt in der Einleitung zur „Technik der Experimentalchemie“ S. LXXVII.



Zweiter Teil.

Ein Plan zur Beschaffung von Mineralien.

Ein am 29. November 1889 an die Provinzial-Schulkollegien ergangener Ministerialerlafs (U II 7955), welcher von einer Vermehrung der Anschauungsmittel des naturwissenschaftlichen Unterrichtes an den Gymnasien, vornehmlich des botanischen, handelte, war für Verfasser ein Anlafs, einen schon früher gefafsten Plan, welcher eine Vermehrung der Anschauungsmittel des mineralogischen Unterrichts bezweckt, von neuem wieder aufzunehmen. Da dieser Unterricht einer derartigen Unterstützung dringend bedarf, um gutes zu leisten, so schien eine Verwirklichung des Planes nicht ausgeschlossen, zumal in dem erwähnten Erlafs bemerkt war, dafs „jeder Versuch erwünscht sei, die Anschauungsmittel in zweckmäfsiger Weise zu vermehren und vor allem die Naturgegenstände selbst den Schülern nahe zu bringen“.

Der jetzige Zeitpunkt ist allerdings für die Veröffentlichung des Planes besonders ungünstig, da es sich um einen Lehrgegenstand handelt, der für die Gymnasien als selbständiges Unterrichtsfach überhaupt gestrichen und, wie im Vorangangenen näher dargelegt, auch sonst aufserordentlich zurückgedrängt ist. Wenn Verfasser sich trotzdem dazu entschliefst, so geschieht dies einerseits in der Hoffnung, dafs der jetzige Zustand für die Gymnasien nur ein vorübergehender sein werde, andrerseits in der Überzeugung, dafs von der Durchführung des Planes der chemisch-mineralogische Unterricht der Realanstalten dieselben Vorteile ziehen kann, wie sie das Gymnasium ziehen könnte, wenn der Unterricht noch denselben Umfang hätte, wie früher.

Ehe die Einzelheiten des Planes dargelegt werden können, sind einige methodische Bemerkungen vorauszuschicken, insbesondere über die Frage, welche Anschauungsmittel erforderlich seien, um den mineralogischen Unterricht[1]) zu einem fruchtbringenden zu machen.

1. Der mineralogische Unterricht der Gymnasien wurde bisher im allgemeinen unter Zugrundelegung einer mehr oder weniger vollständigen Sammlung einzelner Mineralarten erteilt. Bei den Schwierigkeiten jedoch, die sich der Auffassung eines leblosen Mineralkörpers entgegenstellen, genügt es nicht, dafs der Lehrer an einem Mineralstück, welches eventuell nachher durch die Klasse kursiert, die Beschreibung vornimmt. Ein solcher Unterricht wird naturgemäfs wenig befriedigende Resultate liefern können. Soll vielmehr der Schüler einen nachhaltigen Eindruck einer auch nur ganz beschränkten Zahl von Mineralien gewinnen, dann müssen soviel Hand-

[1]) Trotzdem ein mineralogischer Unterricht augenblicklich nicht als solcher, sondern nur als Glied des chemischen existiert, ist es doch wohl erlaubt, die Summe dessen, was beim chemischen Unterricht aus der Mineralogie zu übermitteln ist, unter diesem Namen zu begreifen.



stücke von der einzelnen Mineralart vorhanden und verteilt sein, dafs eine gemeinsame Betrachtung und Beschreibung, ganz wie bei den Pflanzen, ermöglicht ist. Es wäre also erforderlich, dafs jede Anstalt in den Besitz einer gröfseren Sammlung gesetzt würde, in welcher alle zu eingehenderer Besprechung gelangenden Mineralarten in einer genügend grofsen Anzahl von Exemplaren (etwa 15 bis 30) vorhanden sind. Sie möge hier „Hauptsammlung" genannt werden.

2. Wenn auf diese Weise gleichsam der feste Boden für die sonst in der Luft schwebende Betrachtung der Mineralkörper gewonnen ist, so ist nun erforderlich, den spröden Stoff weiter zu beleben. Denn die blofse vergleichende Betrachtung der äufseren Eigenschaften der Mineralien ist nicht ausreichend, das Interesse der Schüler dauernd wach zu erhalten, zumal ein tieferes Eingehen auf Krystallgestalten bei der noch nicht ausreichenden mathematischen Vorbildung der Schüler ausgeschlossen ist. Diese Belebung ist dadurch zu erreichen, dafs die ausgewählten Mineralien einer experimentellen Behandlung unterworfen werden, sowohl nach der physikalischen wie nach der chemischen Seite hin. Zunächst lassen sich bei einer gröfseren Anzahl von Mineralien gewisse physikalische Eigenschaften, z. B. die Spaltbarkeit, die Härte, durch einige instruktive Versuche erläutern. Am wichtigsten ist aber das Hinzuziehen der chemischen Eigenschaften, weil erst hierdurch die Schüler einen vollen Einblick in das Wesen dieser Naturkörper gewinnen, und eine rationelle Gruppierung derselben ermöglicht wird. So wenig sich einige Mineralien für eine instruktive chemische Analyse eignen würden, so geeignet sind andrerseits eine ganze Anzahl derselben für partielle Zerlegungen. Wie die Mineralien sogar als Ausgangspunkte für die Gewinnung der chemischen Grundbegriffe dienen können, dies im einzelnen zu begründen, würde hier zu weit führen.

Für eine derartige experimentelle Behandlung des Lehrstoffes wäre an Anschauungsmitteln eine zweite, kleine und geringwertige Mineraliensammlung (Versuchssammlung) nötig, deren einzelne Stücke allmählich zum Opfer fallen und somit zeitweise ergänzt werden müfsten.

Es würde sich hierbei hauptsächlich um die nachfolgenden 20 Mineralarten, in derben und dichten oder spätigen Stücken, handeln:

1. Schwefel
2. Bleiglanz
3. Schwefelkies
4. Kupferkies
5. Zinnober
6. Zinkblende
7. Quarzvarietät: Probierstein
8. Roteisenerz (faserig)
9. Magneteisenerz (attraktorisch)
10. Brauneisenerz
11. Steinsalz
12. Sylvin (oder ein anderes Kalisalz)
13. Flufsspat
14. Gyps
15. Natronsalpeter
16. Phosphorit
17. Kalkspat
18. Galmei
19. Talk
20. Glimmer (tafelig).

Hiervon könnten 1. und 15. zu den Versuchen eventuell vom Droguisten bezogen werden; bei 7. und 9. ist nur eine einmalige Anschaffung nötig, da sie nicht verbraucht werden.

3. Ein mit solchen Hülfsmitteln verfahrender Unterricht kann schon auf ein wirkliches Interesse seitens der Schüler rechnen. Nichtsdestoweniger bleibt auch nach Erfüllung beider Bedingungen (Hauptsammlung, Versuchssammlung) der mineralogische Unterricht im Vergleich zum botanischen und zoologischen immer noch im Nachteil. Es beruht dies darauf, dafs das geistige Bild, welches im Schüler nach sorgfältigster Betrachtung der Eigenschaften des leblosen Mineralkörpers haften bleibt, doch ein viel unbestimmteres ist, als das Bild, welches er aus der Durch-

nahme eines Tieres oder einer Pflanze gewinnt. Ist z. B. ein Tier nach seiner äufseren Erscheinung und seinen Lebensäufserungen erkannt, so prägt sich sein Bild deshalb leichter ein, weil der Schüler jedesmal diese Lebensäufserungen mit seinen eigenen, mehr oder weniger bewufst, vergleicht, bezw. auf diese Vergleichung hingewiesen wird. Wenn es ferner in der Botanik schon viel schwieriger ist, das bei der Einzelbetrachtung gewonnene Bild der Pflanze festzuhalten, da die vergleichenden Beziehungen zum Menschen fast ganz fortfallen, so ist es hier ein erhebliches Förderungsmittel, dafs der Schüler die ihm in die Hand gegebene Pflanze behalten kann. Erst dadurch, dafs er die durchgenommenen Arten zu einem Herbarium selbstthätig vereinigt, bekommt er eine einigermafsen feste Kenntnis dieser Naturkörper, wie sie notwendig ist, um weiter in das einzudringen, was ihm durch den botanischen Unterricht übermittelt werden soll. Für die Mineralien fallen nun solche Erleichterungen gänzlich fort. Um den Nachteil, in welchem sich daher der mineralogische Unterricht den organischen Disziplinen gegenüber befindet, auszugleichen, müfste für diesen Lehrgegenstand etwas ähnliches, wie für den botanischen Unterricht das Herbarium, geschaffen werden: es müfste nämlich jeder Schüler in den Besitz einer kleinen, wenn auch noch so bescheidenen Mineraliensammlung gelangen. Da man jedoch den Eltern nicht zumuten kann, dafs sie ihren Kindern die Mineralien von dem Mineralienhändler des Ortes (falls überhaupt ein solcher vorhanden) käuflich erwerben, so müfste bei der Besprechung der wichtigsten Mineralien jedem Schüler von Seiten der Schule ein Stück — wäre es zuweilen auch nur von Kirsch- oder Wallnufsgröfse — als bleibendes Eigentum ausgeliefert werden. — Die Beschaffung dieser Sammlung (Verteilungssammlung) ist die dritte, freilich am schwersten durchzuführende Bedingung eines fruchtbringenden Unterrichts.

Würde aber der mineralogische Unterricht auf derartig vermehrte Anschauungsmittel basiert werden, so ist zu erwarten, dafs er die ihm eigentümliche, im ersten Teil näher gekennzeichnete Aufgabe mehr und mehr erfüllen wird — und es ist aufrichtig zu bedauern, dafs die Bedeutung, welche dieser Unterricht im Verein mit dem chemischen für die Schule gewinnen kann, so vielfach verkannt worden ist und noch verkannt wird.

Die Durchführung der aufgestellten Bedingungen.

Wie ist die Erfüllung dieser drei, bisher nur als Postulate aufgestellten Bedingungen zu erreichen? Es ist wohl klar, dafs die gewöhnlichen, für den naturwissenschaftlichen Unterricht verfügbaren Mittel dazu nicht ausreichen. Die Absicht des Verfassers geht nun darauf aus, zur Erreichung dieser Zwecke die Unterstützung der Behörden zu erbitten. Und zwar gilt es, aus der Quelle zu schöpfen: Unmittelbar aus den Bergwerken, in erster Linie den staatlichen, sollen diejenigen zu Tage geförderten Mineralien, welche sich für den Unterricht an den höheren Schulen eignen, entnommen, verfrachtet und den einzelnen Schulen zugeschickt werden.

Wohl wird dies Manchem unausführbar erscheinen, und es ist hier die Aufgabe zu lösen, die sich entgegenstellenden Schwierigkeiten aus dem Wege zn räumen oder auf das möglich kleinste Mafs zurückzuführen. Zunächst sei die Frage erörtert, welche Beschaffenheit des Materials zweckentsprechend wäre. Mit Recht suchen die Mineralienhändler nur gutes krystallisiertes

Material auf ihren Reisen aufzukaufen: entweder für wissenschaftliche Zwecke, wofür das Beste hervorzusuchen ist, oder für Liebhaber und Laien, die nur glänzende „seltene" Stücke begehren. Indessen für die oben dargelegten Zwecke genügen derbe und dichte oder spätige Stücke, bei den Erzen z. B. das unverarbeitete Rohmaterial, von dem allerdings Geeignetes erst auszusuchen wäre. Für die Hauptsammlungen müfste das beste, wenn möglich krystallisierte Material herausgesucht werden; für die Versuchs- und Verteilungssammlungen genügen die minderwertigen Stücke. An solchem Material kann der Schüler noch die Hauptmerkmale genügend beobachten, auch kann es ihm zur Grundlage zu eigenen häuslichen Vergleichungen und Versuchen dienen. Gerade solche Erzrohmassen waren es, wie sich Verfasser erlaubt anzuführen, welche in ihm vor einer Reihe von Jahren beim Besuch einiger Bergwerke des Oberharzes den lebhaften Wunsch rege machten, dies billige aber noch gut verwertbare Material für den Unterricht nutzbar zu machen. Der pekuniäre Wert solchen Materials ist meist nur ein geringer, er berechnet sich z. B. bei den gewöhnlichsten Erzen für das Kilogramm nur auf wenige Groschen, und mit ein bis zwei Kilogramm genügend zerstückelten Materials könnte man schon eine nicht zu grofse Klasse ausreichend versorgen. Ja, im Bergbaubetrieb wird zuweilen Material in Menge gefördert, das für die obigen Zwecke noch ausreichend wäre und das an Ort und Stelle entweder für einen Spottpreis verwertet wird (hier sind nicht Erze gemeint) oder als nicht verwertbar einfach auf die Halde wandert. Wie viele freudige Gemüter könnte man schaffen, wenn man solch Material an die richtige Stelle, nämlich in die Hände der Jugend, brächte!

Beispielsweise könnten der Schwefelkies und Kupferkies aus dem Bergwerke Clausthals i. H. bezogen werden, woselbst Verfasser diese Mineralien in ganz geeigneten Stücken im geförderten Material (welches im grofsen Pochwerke daselbst verarbeitet wird) beobachtet hat. Wenn diesen Mineralien häufig noch Reste des Gangmaterials anhaften, ja wenn zuweilen die Erzmasse nur als mehr oder weniger starke Ader in der Gangart erscheint, so ist dies kein Nachteil, — im Gegenteil, derartige Stücke gewinnen nur für den Unterricht, da derselbe darauf ausgehen mufs, die Mineralien in ihrer Eigenschaft als Glieder des Ganzen, in ihrer Bedeutung für den Bau der Erdrinde und, wo es angeht, in ihrer Entstehung zu betrachten. — Pflanzliche Versteinerungen aus der Steinkohle, im begleitenden Thonschiefer, die gewifs mit besonderem Nutzen im Unterricht Verwendung finden könnten, kommen in minderwertigen Stücken (Abdrücken) massenhaft in manchen Steinkohlengruben vor. — Steinsalz, und zwar wasserhelles Krystallsalz, beobachtete Verfasser jüngst auf einem Besuch des fiskalischen Bergwerks von Schönebeck (bei Stafsfurt), an der einen Stelle sogar in solchen Massen, dafs man sämtliche höheren Lehranstalten Preufsens auf Jahre damit versorgen könnte. Der pekuniäre Wert ist an Ort und Stelle aufserordentlich gering, verteuert wird das Material nur durch die Steuer, die natürlich in diesem Fall fortfallen müfste. Im benachbarten Stafsfurt (im Schacht Achenbach) wird jeder, der diese höchst sehenswerten Bergwerke besucht, rotes Steinsalz, das als Varietät des Steinsalzes gute Verwendung finden könnte, in überreichem Mafse vorfinden. Von ebendaher könnte man den wasserfreien Gyps (grauen Anhydrit) in beliebigen Mengen beziehen. Für die Realgymnasien und die Oberrealschulen, in welchen wohl auf die Entstehung dieser berühmten Steinsalzablagerung etwas näher eingegangen werden kann, müfsten aufserdem Steinsalzstücke geschlagen werden, welche möglichst deutlich von den Anhydritschnüren durchsetzt sind, — den sogenannten Jahresringen, die eine so interessante Bedeutung hinsichtlich

der Entstehung des Lagers besitzen [1]). Für die letztgenannten Anstalten könnte als Beispiel eines Abraumsalzes der Kainit — auch aus dem Achenbach — in beliebigen Mengen geliefert werden; die übrigen, besonders Carnallit, würden sich für die geplanten Zwecke wegen ihrer Zerfliefslichkeit leider nicht eignen. — In dem Muschelkalk der Rüdersdorfer Kalkberge liefsen sich nötigenfalls genügende Mengen von instruktiven Versteinerungen finden und herausschlagen (Myophora vulgaris, orbicularis, fallax: Ammonites Ottonis, dux u. a.). Da die Stadt Berlin einen gewissen Anteil am Ertrage des Rüdersdorfer Bergwerkes hat, so würde dieselbe möglichenfalls für die Kosten dieses einen Minerals eintreten.

Dies ein paar Beispiele, welche beweisen sollen, dafs die Beschaffung mancher Mineralien mit nicht zu grofsen Schwierigkeiten verbunden sein würde. Für den Unterricht würde es sich hauptsächlich um die folgenden 40 Mineralien handeln:

1. Bleiglanz
2. Schwefelkies
3. Kupferkies
4. Zinkblende
5. Antimonglanz
6. Schwefel
7. Steinkohle mit Petrefakten des begleitenden Thonschiefers
8. Steinkohle m. Schwefelkieseinlagerung
9. Braunkohle (Lignit)
10. Graphit
11. Bernstein
12. Quarz
13. Quarzvarietät: Achat oder Probierstein
14. Raseneisenerz
15. Brauneisenerz
16. Roteisenerz
17. Braunstein (Pyrolusit) oder Psilomelan
18. Steinsalz
19. Ein Abraumsalz (Sylvin oder Kainit)
20. Flufsspat
21. Gyps (und Anhydrit)
22. Schwerspat
23. Phosphorit (Apatit)
24. Kalkspat
25. Kalkstein mit Petrefakten
26. Spateisenstein
27. Galmei
28. Feldspat
29. Augit
30. Hornblende
31. Topas
32. Granat
33. Talk
34. Glimmer
35. Granit
36. Porphyr
37. Basalt
38. Gneifs
39. Glimmerschiefer
40. Sandstein mit Petrefakten.

In dieser Auswahl vermifst vielleicht Mancher noch das eine oder andere Mineral; es ist auch nicht ausgeschlossen, dafs die praktische Durchführung ergiebt, dafs das eine oder andere wegbleiben oder durch ein anderes ersetzt werden mufs.

Würden die aufgezählten Mineralien den höheren Lehranstalten und weiterhin den Schülern übermittelt, so würde die Unterstützung, welche der Unterricht dadurch erfährt, eine ganz bedeutende sein. Die Vorteile kommen keineswegs nur dem mineralogischen Unterricht, sondern dem chemischen in gleichem Mafse zu Gute. Es ist ersichtlich, dafs die Begriffe vom chemischen Element und chemischer Verbindung sich sehr bald klären werden, wenn der Schüler Specimina davon in eigenen Händen hat. Auch soll noch auf einen anderen Punkt hingewiesen werden. Es haben sich in der letzten Zeit die Stimmen gemehrt, welche für die Einrichtung praktischer Arbeitskurse zum physikalischen Unterricht eintreten. Würden derartige Übungen für den Unter-

---

[1]) Von der Litteratur seien angeführt: C. Ochsenius „Die Bildung der Steinsalzlager", Halle, Pfeffer 1877. — Ferner: T. Bischof: Die Steinsalzwerke bei Stafsfurt, Halle, Pfeffer 1875; W. Rohde: Die Salzlager in Stafsfurt, Berlin, Wiegandt u. Hempel.

kursus am Gymnasium eingerichtet, so würden sich denselben als ein bescheidenes Glied auch gewisse Arbeiten mit dem Lötrohr nutzbringend einfügen [1]). Hierzu wären die gelieferten Mineralien gut zu verwenden.

Die Versendung der Mineralien an die einzelnen Anstalten könnte in folgender Weise geschehen. Auf Grund bestimmter Untersuchungen, von denen nachher die Rede sein soll, wird sich für jedes Mineral ein Fundort, ein Bergwerk als dasjenige herausstellen, wo das Mineral in der für Unterrichtszwecke am meisten geeigneten Form gefunden wird. An diesen Orten wird von jedem Mineral ein solches Quantum auf einmal entnommen, dafs sämtliche Schulen, die damit bedacht werden sollen, gleich auf eine Reihe von Jahren versorgt werden können. Angenommen, es würden von der Behörde zunächst, um den Anfang zu machen, eine beschränkte Zahl, etwa 100 Anstalten bedacht — und zwar diejenigen, deren Umgebungen am wenigsten Stoff bieten, um den mineralogischen Unterricht anschaulich zu unterstützen, also höhere Schulen des Flachlandes und der grofsen Städte — so würde, wenn für jede Anstalt 10 kg gerechnet werden, das Quantum für eine Mineralart 100 · 10 kg = 1000 kg betragen. Für einige wertvollere oder seltnere Mineralien, z. B. für Antimonglanz, Schwefel, Bernstein, müfsten diese Mengen ganz bedeutend verringert werden, für andere wohlfeile könnte man sie vergröfsern; die Zahl 1000 kg soll also nur eine Durchschnittszahl darstellen. Das Herrichten einer solchen Sendung würde für die einzelne Grube keine grofse Arbeitsleistung bedeuten, zumal sie nur alle paar Jahre zu geschehen hätte. Von diesen einzelnen Orten würden nun die Mineralmassen, gleichviel ob aus Staatsgruben oder anderswoher, sämtlich nach einer Zentralstation zu senden sein. An dieser Zentralstelle werden dann von jeder der 40 Mineralarten je 10 kg (durchschnittlich) in Einzelkisten verpackt — so dafs jede Kiste oder Einzelsendung 40 · 10 kg = 400 kg Material enthält, und diese letzteren gelangen zur unmittelbaren Versendung an die einzelnen Anstalten.

Von den obigen 40 Mineralien seien nun diejenigen aufgezählt, welche sich aus den fiskalischen Gruben beziehen liefsen — die nachfolgenden und weiterhin angeführten Fundorte und Angaben über die Oberbergämter verdanke ich der Güte des Direktors der Geologischen Landes-Anstalt und Bergakademie Berlin, Herrn Geheimen Oberbergrat Hauchecorne und des Bezirksgeologen und Dozenten der Mineralogie Herrn Dr. Scheibe:

1. Bleiglanz; Oberbergamt Breslau für Friedrichsgrube bei Tarnowitz.
2. Schwefelkies; Oberbergamt Clausthal für Clausthal und für den Rammelsberg b. Goslar.
3. Kupferkies; Oberbergamt Clausthal für Clausthal, Lautenthal und den Rammelsberg b. Goslar. Oberbergamt Bonn für Ems.
4. Zinkblende; Oberbergamt Clausthal für Lautenthal.

[1]) Verfasser hat zu wiederholten Malen Schüler der OIII und UII versammelt und mit ihnen derartige kleine praktische Übungen vorgenommen. Da wurden vorerst die wichtigsten Handgriffe der Glasbearbeitung eingeübt, das Glasschneiden, Biegen der Röhren über dem Flachbrenner, Ausziehen zur Spitze u. s. w., so dafs sich jeder Schüler bald sein eigenes Lötrohr aus Glas herstellen konnte. Mit diesem wurden einige Erze auf Kohle untersucht, z. B. wurde aus dem spröden Bleiglanz das Bleikügelchen gewonnen, das unter dem Hammer sich zur kleinen Bleiplatte dehnte u. s. w. Als Wärmequelle dienten gewöhnliche, dickere Stearinkerzen. Durch den Eifer und die Ausdauer der Schüler wurden die kleinen Schwierigkeiten und die zuerst vorhandene Ungeschicklichkeit in der Regel bald überwunden. — Aus diesen Übungen und anderen Beobachtungen liefs sich soviel entnehmen, dafs gewisse Lötrohrversuche sich gut für derartige Schülerübungen eignen, ferner dafs der Drang nach praktischer Bethätigung bei Schülern der Mittelstufe ein besonders reger ist.



5. Steinkohle mit Petrefakten des begleitenden Thonschiefers; Oberbergamt Bonn für Saarbrücken.
6. Steinkohle mit Schwefelkieseinlagerung; Oberbergamt Dortmund für Piesberg bei Osnabrück (Georgs-Marienhütte).
7. Schwefel; Oberbergamt Clausthal für Lauenstein (Weenzen).
8. Braunkohle (Lignit); Oberbergamt Clausthal für Habichtswald. Oberbergamt Halle für verschiedene Gruben.
9. Quarz, krystallisierter Gangquarz; Oberbergamt Clausthal für Clausthal und Lautenthal.
10. Roteisenerz; Oberbergamt Bonn für Neue Haardt b. Siegen.
11. Steinsalz; Oberbergamt Halle für Stafsfurt (und Schönebeck); ferner Inowrazlaw.
12. Gyps und Anhydrit; Oberbergamt Halle für Stafsfurt.
13. Schwerspat; Oberbergamt Clausthal für Clausthal.
14. Phosphorit; Oberbergamt Bonn.
15. Kalkspat; Oberbergamt Clausthal für den Andreasberg und Clausthal.
16. Kalkstein mit Petrefakten; Oberbergamt Halle für Rüdersdorfer Kalkberge.

Aufserdem würde es ratsam erscheinen, einige solche Privatgruben mitzuberücksichtigen, in denen das Material in besonders guter Beschaffenheit vorkommt oder in denen Mineralien gefunden werden, die in den fiskalischen Gruben überhaupt nicht vorkommen. Um aus solchen Gruben das Material zu beziehen, könnten diejenigen Oberbergämter, in deren Revier die Privatgruben liegen, um ihre Vermittelung ersucht werden. In dieser Beziehung sind anzuführen:

ad 1. Bleiglanz: Rescheid (Oberbergamt Bonn).
ad 2. Schwefelkies: Meggen a. d. Lenne (Oberbergamt Bonn).
ad 3. Kupferkies: Siegener Land (Oberbergamt Bonn).
ad 4. Zinkblende: Selbeck (Oberbergamt Dortmund), Bensberg (Oberbergamt Bonn).
ad 8. Braunkohle (Schwelkohle): Weifsenfelser Gruben (Oberbergamt Halle).

Hierzu würden noch die folgenden 5 Mineralien (nicht aus Staatsgruben beziehbar) treten:

17. Antimonglanz: Casparizeche b. Arnsberg (Oberbergamt Bonn).
18. Brauneisenerz: Eisenzeche b. Siegen (Oberbergamt Bonn).
19. Flufsspat: Grube Luise in der Krummschlacht b. Stolberg (Oberberg- und Hüttendirektion der Mansfelder Gewerkschaft in Eisleben).
20. Spateisenstein: Siegener Land (Oberbergamt Bonn).
22. Bernstein: Werke des Samlandes, welche von der Firma Stantien und Becker betrieben werden (auf das bewährte Entgegenkommen dieser Firma ist zu rechnen; es würden Bernsteinstückchen genügen, welche sonst nur zu Lacken u. dergl. verarbeitet werden).

Die noch übrigen Mineralien bestehen der Mehrzahl nach aus Silikaten, wie Feldspat und Glimmer. Um diese herbeizuschaffen würde es zweckmäfsig sein, einen der gröfseren Mineralienhändler heranzuziehen; diese pflegen an den betreffenden Fundorten mit ortsangesessenen kleinen Leuten in Verbindung zu stehen, welche für sie das Material in gewünschten Mengen sammeln. Da es sich nicht um wertvolle Mineralien und Stücke handelt, würde man auf diese Weise mit verhältnismäfsig geringen Kosten die gesteckten Ziele erreichen. Für die Gesteine, wie Granit

und Porphyr, würden grofse Steinmetzfirmen anzugehen sein (die Abfälle, etwas bearbeitet, würden zweckentsprechend sein).

Untersuchungen und Erhebungen in den Bergwerken.

Was nun die oben (S. 24) berührte Form des Materials und die Absendung zunächst nur seitens der staatlichen Gruben betrifft, so kann nicht einfach den letzteren die Aufgabe gestellt werden, dies oder jenes namentlich bezeichnete Rohmaterial, welches am Ort gerade gebrochen wird, an die Zentralstelle zu versenden, — dazu ist das Material, auch selbst das aus einer einzelnen Grube geförderte zu ungleichartig und in seiner Ausbildung wechselnd, — sondern es kommt darauf an, dafs das Material, wie schon oben hervorgehoben, in der für Unterrichtszwecke am meisten geeigneten Form zur Versendung gelange. Erst nach genauer Prüfung und Vergleichung der Beschaffenheit des Materials an mehreren Bergwerken könnte ein für alle Mal angegeben werden: dort der so beschaffene Kalkspat, dort jener Schwefelkies, dort diese Petrefakten aus der Steinkohlenformation u. s. w. eignen sich für Unterrichtszwecke an den Gymnasien bezw. Realanstalten und könnten unmittelbar an die Zentralstelle abgehen. Da das ganze für den Schulunterricht ist, und nur derjenige, der mitten in der Praxis des Unterrichts steht, beurteilen kann, worauf es bei demselben ankommt, so wäre notwendig, dafs die betreffenden Bergwerke von praktischen Schulmännern durchforscht würden, damit das schliefslich zur Verteilung gelangende Material möglichst typisch oder sonstwie zweckentsprechend sei. Die Beihülfe der geologischen Landesanstalt und der Bergwerksbehörden ist hierbei unentbehrlich und würde, wenn sie gewährt wird, von Seiten der Schule aufserordentlich hochzuschätzen sein.

Auf diese Besichtigungen und Vergleichungen an Ort und Stelle ist noch in andrer Hinsicht ein grofses Gewicht zu legen. Es werden sich nämlich dabei oft genug Nebendinge ergeben, die für den Unterricht gröfseren Wert haben, als die eigentliche Mineralspezies. An manchen Stellen der Bergwerke ist z. B. das Material durch Wasserwirkung in eigentümlicher Weise verändert, — die Stücke erhalten eine Beschaffenheit, dafs man daran wichtige Begriffe über die unterirdische Thätigkeit des (mit Sauerstoff und Kohlensäure beladenen) Wassers erläutern kann; zuweilen gewinnen diejenigen Stücke einen besonderen Wert, an denen die chemische Zersetzung bis zu einem bestimmten Grade vorgeschritten ist, oder solche, an denen eine neue chemische Verbindung erscheint (z. B. Kupfervitriol am Kupferkies), die ein klares Licht auf den ganzen Vorgang der Zersetzung wirft. Es handelt sich also nicht um Mineralspezies schlechthin, sondern um mineralische Fundstücke, die gleichzeitig in chemischer und in mineralogisch-geologischer Hinsicht besonders verwertbar sind. Zumal die Hauptsammlung könnte durch diese Forschungen bereichert werden[1]). Käme es nur auf die eigent-

[1]) Auf eine Bereicherung sei an dieser Stelle noch speziell hingewiesen: Es wäre erfreulich und nicht zu schwer ausführbar, wenn jeder Sendung ein Stück eines Bohrkernes beigelegt werden könnte. Man wäre dann im stande eine Tiefbohrung zu erläutern. (Letztere geschehen so, dafs ein aus einer wachsenden Anzahl von einzelnen Stücken zusammengeschraubter Hohlcylinder in schnelle Rotation versetzt wird; das unterste Stück desselben enthält die Diamantkrone; es ist an seinem unteren Rande wie eine Festungsmauer ausgezackt und in jedem Zacken ist ein knapp erbsengrofses Stück von rohem, grauem Diamant fest eingelassen, ohne hervorzuragen. Bei der Rotation bleibt demgemäfs ein kompakter Gesteinscylinder, der sog. Bohrkern stehen. — Verfasser hat mit dem Mechaniker A. Herbst, Berlin, Krautstr. 26a über ein Modell solcher Diamantkrone (mit Kieseln statt der Diamanten) eingehend Rücksprache genommen; letzterer ist erbötig, ein solches Modell, welches in der Form genau dem Originale gleicht, zu liefern.)



lichen Mineralspezies an, so wären solche Erforschungsreisen zwar noch nützlich aber nicht unumgänglich; dann könnten auf administrativem Wege unter Beihülfe der geologischen Landesanstalt, der die Fundorte genau bekannt sind, die Mineralspezies nach der Zentralstelle befördert werden. Verfasser glaubte selbst, dafs für einzelne Mineralien, z. B. das Steinsalz, die Sachen so klar lägen, dafs eine besondere Erforschung unnötig sei; — es brauchte blofs angegeben zu werden, so und soviel Zentner möglichst klares Krystallsalz sind nach der Zentralstelle zu schaffen. Die Besichtigung an Ort und Stelle hat ihn aber eines besseren belehrt; ein Stück Steinsalz, welches von einem der oben erwähnten Jahresringe durchsetzt ist, hat für den Schüler einen viel gröfseren Wert, als das schön krystallisierte, durchsichtige. Wird er auch an diesem zuerst sicherlich mehr Freude haben, so verblafst sein Wert, wenn er die Entstehung des Steinsalzlagers begriffen hat; das andere gewinnt dann dadurch, dafs es ihm immer bei der Betrachtung jene Entstehung ins Gedächtnis zurückruft, zumal wenn im Besitz der Anstalt sich ein gröfseres Stück mit mehreren Jahresringen befindet. Etwas ähnliches ist es beim grauen Anhydrit; auch hier genügte es nicht, wenn ein gröfserer Block zerstückelt würde, sondern es dürften nur diejenigen Stücke genommen werden, welche auf der einen Seite noch die Schichtungsfläche aufweisen. Hierdurch gewinnt das Stück erst Leben für den Schüler, er erkennt es als lagerndes Glied des ganzen Steinsalzlagers. An Ort und Stelle läfst sich dies alles leicht bewerkstelligen, die Arbeit ist keine gröfsere, der Wert der Stücke aber ein bedeutend höherer.

Geschieht die Auswahl und Zusammenstellung der ganzen Verteilungssammlung nach derartigen Gesichtspunkten und Ergebnissen, so wird ihre Verwendung unzweifelhaft eine umfangreichere, während die Kosten dieselben bleiben. — Nur durch solche Erforschung mit gleichzeitigen finanziellen Erhebungen in den einzelnen Gruben kann auch ein endgültiger Überblick über die Kosten erhalten werden.

Verteilung der Kosten.

Die Kosten des Unternehmens würden sich auf drei Ministerien verteilen, da das Berg-Hütten- und Salinenwesen zum Ressort des Handelsministeriums und die Verwaltung der Staatseisenbahnen zum Ressort des Ministeriums der öffentlichen Arbeiten gehört. Es wären demnach zu bestreiten:

1. Vom Königlichen Kultusministerium: die Kosten für die Einrichtung der Zentralstelle, woselbst ein zu ebener Erde gelegener Raum eines Königlichen Gebäudes (Bergakademie, Oberbergamt) zu einer Art Versendungsbüreau herzurichten wäre, in dem die möglichst gleichzeitig einlaufenden Mineralien verteilt und expediert würden; ferner die Kosten zur Anschaffung der Kisten; schliefslich die Kosten für diejenigen Mineralien (S. 25), welche nicht aus Staatsgruben geliefert werden können.

2. Vom Königlichen Handelsministerium: die Kosten des aus den Staatsgruben entnommenen Materials, d. h. es würde ein kleiner Ausfall in den Erträgen verschiedener Gruben zu verzeichnen sein.

3. Vom Königlichen Ministerium der öffentlichen Arbeiten: die Beförderungskosten, die ebenfalls nur einen gewissen Ausfall in den Erträgen der einzelnen Eisenbahndirektionen bedeuten.



Dies wäre in den Hauptumrissen der Plan. Wird irgend etwas davon in der Zukunft realisiert werden? — Würde man demselben ein Prognostikon nach seiner Vergangenheit stellen, so möchte es ungünstig genug ausfallen, denn aus dieser ist nicht viel Erfreuliches zu berichten. Am 31. März 1891 übergab Verfasser eine Ausarbeitung über denselben seinem Direktor Herrn Professor Dr. Lange, welcher dieselbe weiter an die hohe Behörde zu befördern die Güte hatte. Es war ein ungünstiger Umstand, dafs die Sache mitten in die Zeit der Schulreform fiel, in der es wichtigere Dinge zu thun gab, als eine Arbeit zu berücksichtigen, die sich mit dem inneren Ausbau eines für das Gymnasium als ganz untergeordnet betrachteten Faches befafste. Sie blieb daher liegen. Nachträglich ist Verfasser ein Bescheid geworden, dahingehend, dafs die Verfolgung für eine spätere geeignetere Zeit vorbehalten sei. Auch ein bezüglicher Antrag beim städtischen Patronat führte zu keinem Ergebnis. Bei der Fürsorge, welche sonst die hohe Behörde dem Schulwesen widmet, ist wohl anzunehmen, dafs der Grund zu der Hinausschiebung in der zur Zeit bestehenden ungünstigen Finanzlage zu suchen ist. — Um nun auch bei ungünstiger Finanzlage dem chemisch-mineralogischen Unterricht die angegebene Unterstützung zu gewähren, giebt es zwei Auswege.

1. Die Ausführung der Sache könnte zunächst beschränkt werden auf diejenigen Mineralien, welche aus Staatsgruben bezogen werden könnten. Oben war es erforderlich, den Plan im allgemeinen aufzustellen. Für das Gymnasium könnte jedoch unter den jetzigen, im 1. Teil dargelegten Verhältnissen überhaupt eine Beschränkung eintreten. Es würde die Unterstützung, die auf diese Weise gewährt wäre, doch noch eine ganz ansehnliche sein. Die Gesamtkosten würden sich dabei so verringern, dafs jene zu diesen etwa in dem Verhältnis von 3 : 1 stehen. Nötigenfalls könnten die Frachtkosten wohl von den einzelnen Anstalten übernommen werden.

2. Der andere Ausweg, der aber zuletzt empfohlen werden soll, ist der einfachste. Es könnten die Kosten auf die Gesamtzahl der an der Vergünstigung teilnehmenden Schüler (bezw. Eltern) verteilt werden. Der Beitrag des einzelnen Schülers würde nach einer ungefähren Schätzung nicht mehr als 1 Mark betragen. Auf diese Weise würden die Kosten völlig gedeckt und dem Schüler würde doch noch ein nennenswertes Geschenk gemacht.

Was könnte aber bis zu dem unbestimmten Zeitpunkt, an dem die Angelegenheit von der Behörde vielleicht wieder in die Hand genommen wird, geschehen? Oben S. 26 ist es bereits angedeutet; es bezieht sich auf die speziellen Untersuchungen in den Bergwerken, auf welche vorerst das Hauptgewicht zu legen ist. Verfasser möchte geradezu an diejenigen Herren Kollegen, denen die oben angegebenen Bergwerke von ihrer Anstalt aus leichter zugänglich sind, die Aufforderung richten, nach der angegebenen Richtung hin Forschungen vorzunehmen. Gerade deswegen hat Verfasser das oben S. 25 angegebene Material mitgeteilt, bezw. die Erlaubnis zur Mitteilung nachgesucht. Diese Vorarbeiten, an denen Verfasser nicht verfehlen wird, sich zu beteiligen, wären gewissermafsen die molekularen Stöfse, durch deren Summation später doch vielleicht der ganze Stein ins Rollen kommt. Jedenfalls würde Verfasser für alle bezüglichen Mitteilungen sehr dankbar sein — und er schliefst mit der Hoffnung, dafs den Plan aus seinem jetzigen papiernen Dasein einmal erwecken möge ein kräftiges

Glück auf!

Druck von W. Pormetter in Berlin.





